

1.  
L. B. V.

SPECIMEN ACADEMICUM

De

NEXU

Et

CONNUBIO

LOGICÆ CUM MATHESI,

Quod

*Ex mandato Amplissimi Senatus Academici*

AUCTOR

JOHANNES WELIN

Facult. Philos. Adjunct.

*Respondente*

GABRIELE HEINRICIO

*Wiburgensi*

Publico bonorum Examine submittit

Die 25. April. Anno 1735. loco horisque consuetis.

---

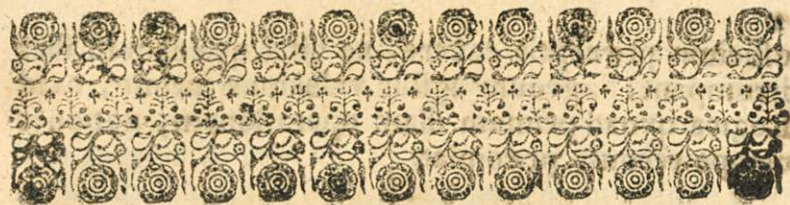
ABOÆ, Excud. Joh. Kämpfe Reg. Acad. Typ.

## CONSPECTUS.

- §. I. *Generalem dissertationis ideam & Schema exhibet.*
- §. II. *De notionibus rerum agit.*
- §. III. *Modum ad illas perveniendi tradit.*
- §. IV. *Requisita definitionum tam nominalium quam realium sistit.*
- §. V. *Propositionum genesis & analysin monstrat.*
- §. VI. *Quæ cautela circa propositiones a posteriori eruendas sint observanda, ostendit.*
- §. VII. *In significando modo, quo axiomata, postulata & theoremata inveniri, problemata vero resolvi queant, est occupata.*
- §. VIII. *Syllogismorum & fundamentum & usum paucis indigitat.*
- §. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. *Logica precepta ad disciplinam mathematicam applicant.*

Ostendit





§. I.

**O**stensuro mihi Logicæ utilitatem ejusque sororium cum Mathesi nexum, è re esse videtur, strictim duntaxat per summa capita eundo, generalem quandam Logicæ ideam primum exhibere, postmodum conditionem scientiæ Mathematicæ paucis delineare, eoque ipso tandem collationem inter utramque ita instituere, ut mutuum illud vinculum ad oculum pateat. Cum igitur mentis nostræ operationes, ex testimonio ipsius experientiæ, sint imprimis in triplici differentia, vel enim res simpliciter per notiones apprehendimus & percipimus, vel easdem notiones inter se conferimus, vel denique ex iis aliquid novi colligimus, Logicæque sit scientia dirigendi facultatem cognoscitivam in cognoscenda veritate; patet adeo illius munus imprimis in eo verti, ut de tribus hisce mentis operationibus agat. Cumque præterea operationes hæ arctissimo vinculo ita connexæ cohereant, ut error in prima commissus propagetur ad alteram & inde tandem ad tertiam, Logicæque sit

A 2 offici-

officium præceptis cavere, ne vitia quædam in illas irrumpant; agedum igitur videamus primo, quid Logica quoad primam illam operationem, notiones nempe rerum, præcipiat.

### §. II.

Notiones, quibus intelliguntur rerum qualiacunque in mente representamina, sive illa fiant sub imagine quadam, sive symbolis quibuscunque externis, ratione claritatis, quæ illis inest, varie dispesci solent. Illæ enim rerum notiones, quæ non sufficiunt ad rem agnoscendam & ab aliis distindam, vocantur *obscura*, quæ verò ad hoc sufficiunt, *clara* audiunt. Cæterum cum in *claris* illis notas, quibus res à se invicem differunt, aliquando discernamus, aliquando non item, *clara* in priori casu *distincta*, in posteriori *confusa* salutantur. Quod si præterea in notionibus distinctis notas includentibus, ipsas notas per alia criteria à se invicem distingvere valeamus, notiones rerum distinctæ eo in casu *adequate* nuncupantur; si vero *confusas* duntaxat habeamus notarum notiones, *inadequate* dici sueverunt. Porro notiones *distincta* admittunt etiam divisionem in *completas* & *incompletas*, quarum *illæ* requirunt notas ad rem quovis tempore ab aliis distingvendam sufficientes; *hæ* vero duntaxat *insufficientes*.

### §. III.

Generaliter autem tres dantur ad dictas notiones perveniendi viæ, *reflexio* nimirum super iis, quæ sensibus percipimus, *abstractio* universalium à specialibus & deni-



3

denique *arbitraria compositio & determinatio* notionum  
jam antea inventarum. In specie vero ad *notiones ob-*  
*scuras* pervenimus, ubi res sensibus occurrentes  
sunt exiguae & remotiores eaque, quæ ad *notiones*  
earum spectant, sub peregrinis delitescunt nosque præ-  
terea debitam attentionem in illis discutiendis non  
dēfigimus. *Claras* vero sed juxta *confusas* rerum no-  
tiones consequimur, ubi multa in rebus nobis obve-  
niunt, quorum diversitatem detegere non pos-  
sumus, vel absente hoc impedimento, res accu-  
rata consideratione non dignamur: in casu vero op-  
posito, accedente insuper diversorum illorum confi-  
deratione incomplexu, *distinctas* *notiones* adipiscimur,  
in quibus microscopiorum & telescopiorum ulus in-  
signem prorsus præstat operam. Quo pacto autem  
ad *adequatas & inadequatas* perveniamus *notiones*,  
ex ipsarum definitionibus obcurum esse non potest.  
(§. 2.). Caterum cum, si *notiones* sint impossibiles,  
propositio ex illis conflata etiam sit impossibilis  
& contradictoria, demonstranda igitur est *notio-*  
*num ipsarum* possibilitas. Quod igitur attinet ad *no-*  
*tiones*, ad quas *sensuum ope & per abstractionem* per-  
venimus, cum actu nihil sit, quod in antecessum non  
sit possibile, *notiones* quoque universales sint specia-  
libus, à quibus abstrahuntur, inclusæ; patet non a-  
deo multo labore constare, illarum possibilitatem de-  
monstrare. Cum autem per *liberam determinationem*,  
quæ tertia est ad *notiones* perveniendi methodus,  
aliquando possimus incidere in *notiones* contradi-  
ctorias

ctorias; heic imprimis demonstrandum, non tam, quod determinationes ipsæ sint possibiles, quam, quod in re sint compatibles. Earum igitur notionum possibilitas tam *a priori* quam *a posteriori* probari potest; *ibi* quidem dum Genesin rerum explicamus, quibus per determinationem repertæ notiones competunt, vel dum alia, de quorū impossibilitate antea sumus convicti, ex illarum contrario colligimus; *heic* verò, ubi inter res existentes illas invenimus, in quas notiones, per determinationem erutæ, quadrant.

#### §. IV.

**Q**uod si notiones ejus sint conditionis, ut sint *distinctæ & complete* speciei vel generis, nec nisi individuis ejusdem Speciei vel generis constanter competant, vocantur illæ *definitiones*; *descriptions* verò, si eæ certo tempore & sub certis duntaxat circumstantiis rebus conveniant. Definitiones autem sunt vel *nominales*, vel *reales*, quæ quoque *geneticæ* dicuntur; illæ notas continent intrinsecas, ad agnitionem & distinctionem rerum necessarias, hæ earundem formandarum modum exponunt. Generaliter autem in condendis definitionibus tam nominalibus, quam realibus tenendum est, ut terminis nondum explicatis & incognitis, quin etiam impropriis, nisi antedecaneis fuerint ad proprium significatū reducti definitionibus, prorsus abstineamus. Cum autem *nominales* illæ & Logomachias tollant, fixam determinando terminis potestatem, & sermoni in vita communi interserviant



inserviant, ut res vero suo nomine compellemus, & viam sternant definitionibus realibus inveniendis & stupendum prorsus præstent in demonstranda veritatum certitudine ulum; in illis igitur construendis impensius laborandum est. Proinde in specie quoad illas sollicite cavendum, ne notæ eas ingrediuntur, nisi, quæ rei constanter insunt, ne vitiosus committatur in illis circulus, ne denique terminis consent, qui eandem notionem confusam, quæ ipsi rei definiendæ respondet, fundunt. Cumque præterea *definitiones reales* non minoris sint in ipsis scientiis utilitatis, quam nominales; in illis condendis non solum omnia, quæ ad rei formationem modo quocunque concurrunt, probe nobis cognita esse debent, verum etiam, quid unum quodque eorum eo conferat, caute dispiciendum. Modi autem ad definitiones reales perveniendi, pro diversitate casuum variant. Si enim nihil nobis de re in antecessum innotuit, cognita assumenda sunt videndumque, quid ex eorum combinatione resultet. Si vero res nobis ex definitione nominali jam innotuit, notiones notarum, illam ingredientium, distinctas venari oportet, quæ perpenitæ rei genesin sistunt, imprimis, ubi talia cognita nobis succurrunt, qualia requiri videntur. Non multo vero labore ad definitiones reales pervenimus, si dum producantur & gignuntur res, præsentibus simulque attenti sumus, vel structuram rerum ex postfacto curatius perpendimus.

§. V.

**Q**uod si igitur rei alicujus notionem fuerimus consecuti & aliam quamcunque eidem convenire vel non convenire existimaverimus, *judicare* dicimur, ut adeo *judicium* nihil aliud sit, quam compositio & divisio duarum notionum sive simplicium sive compositarum. *Judicium* vero terminis expressum *propositio* audit. Sed cum nihil fiat sine ratione sufficiente, patet rationem dari, vel in essentia & attributis subjecti, vel in illius modis, vel denique in re quapiam alia a subjecto diversa, quare nimirum prædicatum illi tribuatur in propositione affirmativa. Pari ratione in propositione negativa, oportet fieri, vel per essentiam & affectiones subjecti, vel modos, vel tandem per alias quascunque res, quo minus prædicatum de subjecto dici queat. Hinc liquet, per se esse possibile, ut per *analysin* propositio abeat in hypothesein & thesisein, quarum partium illa denotat id, vi cujus aliquid de subjecto dici potest; hæc vero illud, quod de subjecto dicitur. Hæc propositionum resolutio, incredibile quantum utilitatis secum vehat, in demonstranda earum veritate & certitudine; ubi enim ea accurate fuerint excussa, quæ stant loco conditionis, thesiseque postmodum sub incudem vocetur, patebit hanc ex illis prono alveo ruere, ut adeo insuper per hanc propositionum anatomiam constet, unde demonstrationis initium sit sumendum.

§. VI.

**S**ed cum duo duntaxat, ubi a revelatione discesseris,



ris, sint veritatis inveniendæ fontes, *experientia* nimirū  
& *ratio*, ipsæque propositiones sint quasi veritatis re-  
ceptacula, patet eas etiam à *posteriori* & *priori* erui pos-  
se. Illæ autem, quæ in experientia sunt fundatæ,  
sive ipsissimam absolunt experientiam vocan-  
tur *judicia* sive *propositiones intuitive*, quæ vero  
ex iis vel aliis quibuscunque ratiocinatione col-  
liguntur *discursivæ* vel *collectivæ* audiunt. Dum ve-  
ro prout solenne est, iudicia *discursiva* pro *intuitivis*  
venditantur, illudque, quod ab experientia ratioci-  
natione conclusum est, pro ipsa habetur experientia,  
solet illa catastrophe *vitium subreptionis* vocari, quod  
quidem, ut scientiis hactenus obfuit; ita iis earum-  
que incrementis hodiernum non parum officit. Ne  
vero ejuscemodi subreptionis vitium, quo nobis ex-  
periri videmur, quod reapse non experimur, com-  
mittamus, operæ pretium est, ea indicare, quæ sub  
experientiam cadunt, quæve cautelæ circa unum  
quodque eorum sint observandæ. Illa igitur quæ  
experientiæ subiunguntur, vel sunt *res ipsæ*, vel earum  
*attributa* & *affectiones*, vel *mutationes*, quæ in rebus  
existunt, vel denique rerum *mutuæ actiones*. Quod si  
igitur *res ipsas* experimur, notiones duntaxat rerum  
per *reflexionem* nobis acquirimus (§. 3) non vero pro-  
positiones, de quibus jam sermo est. Si vero rerum  
*attributa* experiri contingat, unde iudicia *intuitiva*  
resultant, attendendum est non solum ad diversita-  
tem *loci* & *temporis*; verum etiam notiones distinctæ,  
tam prædicati, de quo quæstio est, quam rerum con-  
tigu-

arum sunt investigandæ, ex quarum deinde notio-  
 num collatione constabit, an â rebus contiguus illud,  
 quod rei inesse deprehenditur, an vero â rei ipsius  
 essentia pendeat & inter attributa numerandum sit.  
 Si autem de rerum *mutationibus* iudicia intuitiva sint  
 forinanda, omni dubio vacat, mutationis in re qua-  
 piam causam esse alteram, si, quamprimum hæc  
 illi fuerit contigua, in illa mutatio exsurgat. Ut ve-  
 ro appareat rem quampiam esse unicam mutationis  
 in altera factæ causam, dispiciendum est, an res, de  
 cuius mutatione quæritur, jam in antecessum muta-  
 tionem sit passa, nec ne, quin etiam, num alia  
 quoque causa ad illam mutationem symbolam con-  
 ferat. Dum autem mutatio in aprico est, latente i-  
 psa causa, non statim ad coexistentiam rerum qua-  
 rumcunque recurrendum est, illas pro mutationis  
 causis venditando, quemadmodum vulgo fieri ani-  
 madvertimus. Ubi tandem iudicia intuitiva de mu-  
 tuis rerum *actionibus* condenda sunt, omnium illa-  
 rum attributa sigillatim primo perpendi debent, quid  
 nempe una quæque illarum ad negotium substratum  
 conferat, postmodum autem, quid ex rerum illarum  
 compositis attributis tandem resultet. Verum licet  
 experientiæ res singulares concernant atque proposi-  
 tiones singulares complectantur, cum tamen, rite  
 determinatis omnibus circumstantiis & conditionibus  
 rem efficientibus, propositiones singulares in univer-  
 sales facili negotio converti possint, quarum postmo-  
 dum indispensabilis est in scientiis usus, sensusque no-  
 stri sint cognitionis empiricæ media, qui rem non-



nunquam aliter, quam ut se habeat, nobis exhibent; hinc sollicitè cavendum, ne, sensibus nimium quantum tribuentes iudiciaque præcipientes, nosmet turpiter demus.

# §. VII.

**Q**uod vero concernit propositiones a priori eruendas, possunt illæ vel ex unica definitione, vel ex pluribus simul inveniri: in utroque casu propositiones vel dicunt prædicatum subiecto competere, vel modum agendi continent, illæ *theoreticæ*, hæ *practicæ* audiunt. Propositiones autem si theoreticæ sint & ex unica definitione deductæ, *axiomata*, si practicæ, *postulata* vocantur; ex pluribus vero secum invicem collatis definitionibus & propositionibus, propositiones theoreticæ *theoremata*, practicæ autem *problemata* dici sueverunt. Quandoquidem autem non raro proficuum est, veritates non solum in universali tradere; verum etiam earundem ad casus quosvis speciales applicationem ostendere, inde evidens est *corollariorum* necessitas, quæ casus speciales, sub propositionibus universalibus contentos, complectuntur. Cumque præterea *scholia* inventionum fontes detegant, ordinis rationem reddant, obscurius dicta exponant usumq; definitionum & propositionum ostendant, inde obscurum esse non potest, quis illis in scientiis assignandus sit locus, quidve pretii statuendum. Quod vero adinet ad *axiomatum* & *postulatorum* inventionem, nihil aliud eo spectare videtur, quam ut omnium eorum, quibus definitiones constant, ex qui-

bus illa erui debent, distinctas nobis acquiramus notionem (§. 3), earumque inter se collationem instituamus. *Theoremata* autem si invenire desideraverimus, notionem itidem distinctas eorum, quæ in pluribus definitionibus continentur, venari oportet, easque non solū inter se conferre, verum etiam nobis in memoriam revocare, quæ de rebus, quarum definitiones in questione sunt, nobis in antecessum, tam a priori, quam posteriori, nota & perspecta esse possunt. Cum vero *problemata* propositiones sint practica, adeo ut vi illorum aliquid agi debeat, in illis igitur resolvendis dispiciendum est, ut notionem efficiendi distinctam consequi eorumque recordari possimus, quæ de ejusmodi rebus nobis alias innotuere, quo constet, num in illis aliquid tale reperiri possit, quod substrati problematis resolutio flagitat. Porro, cum *problemata* ex parallelismo multarum propositionum generari concipiantur, & propositiones quævis in hypothesin & thesin resolvi possint (§. 5.), ut adeo ipsæ *problematum* resolutiones stent loco conditionum, propositiones vero *problematicæ* ipsarum positionum vicem obeant; patet adeo *problemata* & eo modo resolvi posse, si ipsas definitiones & propositiones ex quibus *problemata* resultarunt, quæve ipsam eorum resolutionem ingrediuntur, alius fuerimus rimati. Alios resolvendi modos consulto prætermittimus, in quibus principem locum sibi vindicat *principium reductionis*, quo incognitum vi similitudinis, quæ inter illud & cognitum intercedit, in cognitum mutari solet.



## §. VIII.

**Q**UOD vero tandem attinet ad ipsam ratiocinationem, quæ tertia est mentis operatio; illius fundamentum est dictum de omni & nullo. Dictum de omni vocantur hæ propositiones: cuiusque competit definitio, eidem etiam competit definitum: & quicquid prædicatur de genere & specie, etiam prædicari debet de eo, quod sub illo genere & specie continetur. Dictum vero de nullo dicuntur hæ propositiones: cuiusque non competit definitio, eidem neque competit definitum: & quicquid negatur de genere & specie, debet etiam de eo, quod sub genere & specie illa continetur, negari. Hisce igitur duobus fulcris innititur omnis ratiocinatio humana, in quacunque demum scientia occupata, quæ quidem fundamenta eo censenda sunt firmitiora, quo certius est unicuique, aliquali saltem meditatione utenti, ea in magno & inconcusso illo contradictionis principio recumbere. Et si quis acuratori scrupuloso hæc ipsa fundamenta discussit, deprehendet is facile, omnes illos canones, qui, ad obtinendam genuinam in syllogismis formam, sunt exogitati, illis unice natales suos debere. Loquor imprimis de canonibus primæ syllogismorum figuræ, quæ omnium aliarum merito putabitur optima, tam quoad illius evidentiam, quam quoad ratiocinandi modum, quem præ aliis figuris habet, maxime naturalem, cujus quoque tanta est dignitas, ut aliis quibuscunque figuris facile carere possimus. De syllogismorum autem modis, qui ex propositionum quantitate & qualitate resultant, non  
 .inte-

integrum est nobis quicquam dicere: hoc duataxat affirmamus, tantam esse ipsorum syllogismorum in omni scientiarum genere & utilitatem & necessitatem, ut nihil prorsus veri à priori inveniri, nihil demonstrari, nulli denique errori caveri possit, nisi per syllogismos. Hæc igitur, quæ in eum finem dicta sunt, ut breve quoddam sisteretur ipsius Logicæ schema, si cui fortassis aliquanto videantur esse prolata obscurius, quod brevitati licendum erat, poterit is opera Logica Cel. Christ. Wolfii consulere, quem in hisce, præ quibusvis aliis, sequendum duximus,

§. IX.

UT autem constet, quis sit, quoad primam mentis operationem, Logicæ cum Mathesi nexus, videamus, quo pacto Mathesis, in inveniendis notionibus, præcepta Logica in usus suos convertat. Spissum esset & Longum opus, per totum scientiæ Mathematicæ campum exspatiari & in una quaque notionem artificia Logica detegere; proinde quoad præsens institutum satis est, si oculatam, quibusdam duntaxat exemplis, rei fidem fecerimus. Diximus (§. 3.) nos per *reflexionem*, *abstractionem* & *arbitrariam determinationem* ad notionēs rerum pervenire posse. Hisce artificiis ubique utuntur Mathematici. Quot enim rerum notionēs per *reflexionem* consecuti sint in Mathesi mixta, imprimis vero in Astronomia, testantur tot, in hac Macheleos parte, oculo tam nudo quam armato, institutæ observationes. Per arbitriam vero *determinationem* tot figurarum species



species inventæ sunt, ut nihil supra. Unde enim notio trianguli æquilateri, æquicuri & scaleni, rectangulorum & polygonorum, circuli, parabolæ, hyperbolæ & ellipseos, nisi ex arbitraria determinatione ejus, quod in lineis rectis & curvis indeterminatum est? Quid? quod tertiam quoque ad notiones perveniendi methodum, nimirum *abstractionem*, videamus à Mathematicis, statim in limine Geometriæ, circa objectum illius evolvendum, attendi solere. A materia enim sensibili & communi abstrahunt id, quod antea cum materia erat conjunctum, nimirum quantitatem, eamque cum omnibus relationibus sibi considerandam proponunt; unde perspicuum est & evidens, Mathematicos eam, quam complanant præcepta Logica, calcare ad rerum notiones viam.

#### §. X.

Videamus porro, cui viæ insistant Mathematici in indagandis ideis & notionibus distinctis, ipsumque objectum Matheseos sub fusioris considerationis examen vocemus, ut appareat, quid circa illud communiter fieri soleat. Non sufficit Mathematicis quantitatem solum à materia abstrahere eamque per se considerare, nisi etiam distinctam consequantur ipsius quantitatis notionem & ideam: hinc diversa illa, quæ in imaginaria illa quantitate occurrunt, sigillatim primo, postmodum suo in complexu considerant. Diversa vero illa cum sint longitudo, latitudo & profunditas, sive tres illæ dimensiones; hinc partem geometriæ primam, Euthymetriadem nempe, circa longitudinem, Epipedometriam circa latitudinem

nem, Stereometriam denique circa profunditatem occupatam volunt, utque magis distinctam & adequatam adipiscantur ipsius quantitatis ideam & conceptum, quam ad aliam quamcunque datam habeat rationem, insuper ad calculum exigunt. Sed cum præcepta Logica id etiam nobis injungant, ut in quærendis distinctis rerum ideis, omnia, quæ in rebus diversa reperiuntur, primo seorsim perpendamus, postmodum secum invicem conferamus (§. 3.); evidens est, quoad hoc quoque punctum, ipsius Mathematicos cum Logica nexus.

#### §. XI.

**C**ONDunt Mathematici definitiones ita, ut illas non ingrediatur quidquam, nisi quod rei constanter inest, nec terminis utantur in illis, nisi propriis & qui vel in antecessum sunt definiti, vel jure præsupponuntur cogniti, adeo ut confusis notionibus ubique abstineant, nec circulum in definiendo committant. Porro in construendis definitionibus realibus nominalium considerationem in subsidium vocant, eaque assumunt, quæ in antecessum sunt cognita, observantes, quid ex illorum combinatione exsurgat: ut, dum ad sistendam ipsis parallelogrammi, parallelipipedi & ellipseos genesin, illic assumunt lineam unam juxta alteram quiescentem motu parallelo deorsum ferri, istic parallelogrammum recta linea delabi, heic filum laxum utroque sui extremo in focis fixam sinuoso flexu in gyrum agi. Definitionibus denique tam nominalibus quam realibus utuntur.





posteriori eruendis, committant. Longum esset nimis eundo per singula eorum experimenta. Logica in illis testata artificia denudare, neque operæ nostræ pretium facere videremur, ubi singula quavis percurreremus; liceat igitur nobis labore illo tanto excusatiùs supersedere, quanto res est testata magis.

### §. XIII.

**P**ergimus ad propositiones à priori eruendas. Solent Mathematici *axiomata* & *postulata* sua colligere ex unica definitione: ut, dum ex definitione circuli tam nominali quam reali, nimirum, quod circulus sit figura, cujus omnia puncta in peripheria æqualiter distant à centro, & quod generetur ex unius lineæ circa fixum quoddam punctum rotatione, colligunt non solum axioma hocce: quod omnes radii in circulo sint æquales; verum etiam postulatum, quod, si ducantur lineæ rectæ à centro & medietullio circuli ad ejus circumferentiam, omnes illæ sint æquales. *Theoremata* vero ex pluribus definitionibus vel propositionibus antea demonstratis conficere, illis in more positum esse constat: ut, dum ex definitione genetica coni, cylindri & spheræ, quorum ille formatur ex circumvolutione trianguli circa perpendiculum, iste ex parallelogrammi circa unum latus in gyrum agitatione, hæc ex semicirculi circa diametrum circumrotatione, præterea ex ratione tripla cylindri ad conum, & denique ex æqualitate quadrati hypotenusæ cum quadratis laterum,



rum, concludunt ad rationem subsuperparticularem  
 subsesquialteram sphaerae ad cylindrum. Ut autem  
 eo, quo decet, rigore demonstrandi, theorematum  
 certitudinem extra omnem controversiam aleam col-  
 locent, habeantque, unde ipsam demonstrationem  
 auspicentur, suescunt illa in duas partes resolvere,  
 hypothesin nimirum & thesin, illamque prius pen-  
 sitare, antequam ad hanc progrediantur. Sic theo-  
 rema hocce in doctrina proportionum: antecedentia  
 habent eandem rationem ad se invicem, quam ha-  
 bent consequentia, solet in hypothesin & thesin resol-  
 vi inque sequentem propositionem priori æquipol-  
 lentem converti: si fuerint quatuor quantitates pro-  
 portionales, erit antecedens prioris rationis ad antece-  
 dentem posterioris alternando, ut consequens prioris  
 ad consequentem posterioris. Hac autem analysi institu-  
 ta, ipsam propositionis demonstrationem à condi-  
 tione illa præcedanea exordiantur. Cæterum ut di-  
 ctis fidem faciam, præsens theorema demonstrabo.

Theorema:

Si  $a : b :: c : d$ , erit alternando  $a : c :: b : d$

Demonstratio:

Si  $a : b :: c : d$ , erit  $a : b = \frac{a}{b}$   $c : d = \frac{c}{d}$ , si igitur  $\frac{a}{b} =$

$e$ , erit  $\frac{c}{d} = e$  quare  $eb = a$  &  $ed = c$ ,  $a : c = \frac{a}{c}$ , sed quia

$a - eb =$  &  $c = ed$  erit  $\frac{a}{c} = \frac{eb}{ed}$ , sed  $\frac{eb}{ed} = \frac{b}{d}$ , consequē-

C 2

ter

ter  $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$ , sed  $\frac{a}{c} = a:c$  &  $\frac{b}{d} = b:d$ , ergo  $a:c :: b:d$ . Q. E. D.

Accipe exemplum aliud.

Theorema:

Sia  $a:b :: c:d$ , erit  $a+b:a :: c+d:c$ , &  $a+b:b :: c+d:d$ .

Demonstratio

Si  $a:b :: c:d$ , erit alternando  $a:c :: b:d$ , sed  $a:c = \frac{a}{c}$  &  $b:d = \frac{b}{d}$  quare si  $\frac{a}{c} = e$  erit  $\frac{b}{d} = e$ , hinc  $ec = a$  &  $ed = b$  consequenter  $a+b = ec + ed$ ; sed  $ec + ed = e \times c + d$ , quare  $\frac{ec + ed}{c + d} = e$ , hinc  $\frac{ec + ed}{c + d} = \frac{a}{c} = \frac{b}{d} = e$ , erit  $a+b:c+d :: a:c :: b:d$ , hinc alternando  $a+b:a :: c+d:c$  &  $a+b:b :: c+d:d$ . Q. E. D.

Qui igitur hæc consideraverit, deprehendet is de proclivi, demonstrationem semper incipi ab ipsa hypothesis, eaqve excussa, tandem pergi ad perpendendam thesin. Sed quæ Mathematici facere solent circa axiomaticum, postulatum & theorematum inventionem horumque demonstrationem, illis omnibus præcepta Logica facem præferunt: (§. 5. & 7.) datur igitur amicissimum inter Logicam & Mathesin vinculum. Conf. Cel. Cels. Arith.



## §. XIV.

**Q**uod adtinet ad problemata, solent Mathematici illa vel ea ratione resolvere, quæ inventa sunt, nimirum ex pluribus definitionibus & propositionibus secum invicem collatis, (§. 7.) vel distinctionem ejus, quod inveniendum & efficiendum est notationem penitus introspicere, eaque in memoriam revocare, quæ illis jam antea de ejuscemodi rebus perspecta sunt, quo liqueat, an in illis quicquam reperiri possit, quod ad institutum spectat. Accipe exemplum rei ex Cel. Wolffii elementis analyticos.

Problema:

Ex data summa duarum quantitatum & differentia earundem, invenire quantitatem utramque.

Resolutio:

$$\text{Sit Summa} = a$$

$$\text{Differentia} = b$$

$$\text{Quant minor} = x$$

$$\text{Major} = y$$

erit

$$x + y = a$$

$$y - x = b$$

Subtr.

$$\frac{x}{x}$$

$$\frac{x}{x}$$

addat.

Resid.

$$y = a - x$$

$$y = b + x \text{ summa.}$$

consequenter

$$a - x = b + x$$

addat.

$$\frac{x}{x}$$

$$\frac{x}{x}$$

addat.

Summa,

$$a = b + x$$

Subtr.

$$\frac{b}{b}$$

Subtr.

Resid.

$$a - b = x$$

ergo

$$\frac{a - b}{2} = x.$$

2

## Analysis operationis:

Quoniam summa constat ex duorum numerorum additione; hinc

$$x + y = a$$

Quoniam differentia exsurgit ex numerorum à se invicem subtractione; hinc

$$y - x = b$$

Quoniam, subtracta quantitate minori à summa, relinquitur major; hinc

$$y = a - x$$

Quoniam major est equalis differentia, minori addita; hinc

$$y = b + x$$

Quoniam uni tertio equalia inter se sunt equalia; hinc

$$a - x = b + x$$

Quoniam summa equalis differentia & minori bis sumta; hinc

$$a = b + 2x$$

Quoniam summa, subtracta differentia, equalis minori bis sumta; hinc

$$a - b = 2x$$

Quoniam equalia equalibus divisa quotos dant aequales; hinc

$$\frac{a - b}{2} = x$$

2

Qvis igitur ex hisce videre non poterit, præcepta Logica circa problematum resolutionem (§. 7.) à Mathematicis in praxin deduci, cum etiam in præsentis exemplo, utpote ex hac, quam dedimus, analysi patet, notionem ejus, quod efficiendum est, distinctam venientur, aliaque ex casibus similibus in subsidium vocent? Etiam si veteres Mathematici hanc presse



preſſe ſecuti ſint viam, quam in operationis oſtendimus analyſi, Logicaque ſeqvendam injungit, moderni autem omnem in calculo laborem per æquationes facilitare ſoleant, prout ex ipſa operatione evidens eſt; tantum tamen abeſt, ut æquationes illæ Algebraicæ præceptis Logicis contrariæ ſint, ut potius horum cum illis harmoniam non ſine voluptate conſpicere liceat.

### §. XV.

**O** Vob tertiam mentis operationem concernit Logica ſuis cum præceptis non id ſolum intendit, ut ſyllogismus, ſive formalis & diſtincta ratiocinatio poſſit confici; verum etiam aſſertum it, ſine ſyllogismis nec errori caveri, nec facile inveniri, nec denique demonſtrari quicquam poſſe. (§ 3.) Cum autem ſcientia Mathematica errores quam maxime fugiat, multa nova in dies inveniat ſuaque aſſerta rigore, quo nihil ſupra, demonſtret omnia; hinc dubium oriri poterit, an unquam illa, tanto licet privilegio munita, ſyllogismis utatur in demonſtrando & inveniendo. Quod ut evaneſcat accipe exemplum ex acutiſſimi Wolfii elementis analyſeos problematis alicujus reſolvendi:

#### Problemata:

Data ſumma dignitatum ſimilium duarum quantitatum & differentia earundem, invenire quantitates utramque.

#### Reſolutio.

Si ſumma eſt =  $a$

Quant. major =  $y$

Differe-

Differentia  $= b$  quant. minor  $= x$

Exponens dign.  $= m$   
erit

$$\begin{array}{rcl} x^m + y^m = a & & y^m - x^m = b \\ \text{Subt. } x^m & & x^m \quad x^m \text{ addatur} \\ \hline y^m = a - x^m & & y^m = b + x^m \\ & \text{ergo} & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} a - x^m & = & b + x^m \\ \text{addat, } x^m & & x^m \text{ addatur} \\ \hline a & = & b + 2x^m \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} a & = & b + 2x^m \\ \text{Subtr. } b & & b \\ \hline a - b & = & 2x^m \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} a - b & = & 2x^m \\ \text{Divid. } 2 & & 2 \\ \hline \frac{a-b}{2} & = & x^m \end{array} \quad \text{Divid.}$$

$$\begin{array}{rcl} \frac{a-b}{2} & = & x^m \\ \text{Extr. rad. } \sqrt[m]{\quad} & & \\ \hline \sqrt[m]{\frac{a-b}{2}} & = & x \end{array}$$

$$\sqrt[m]{\left(\frac{a}{2} - \frac{b}{2}\right)} = x$$

Ut autem dispalescat, Mathematicos etiam in inveniendis uti syllogismis, instituendam mihi esse existimo præcedentis operationis anatomiam & analysin, totamque illius seriem in meros syllogismos formales resolvendam.



1.

Summa in dato casu componitur ex quantitate  
majore & minore,

a est summa (sec. hypothesin)

Ergo a componitur ex quant. majore & minore,

2.

a componitur ex quantitate majore & minore  
(vi syllog. 1.)

( $x^m + y^m$  est quant. major & minor sec. hypot.

Ergo a componitur ex  $x^m + y^m$

3.

Omne compositum est componentibus simul  
sumtis æquale,

a est compositum, (vi syllog. 2.)

Ergo a est componentibus simul sumtis æquale.

4

a est componentibus simul sumtis æquale (vi  
syllog. 3.),

$x^m + y^m$  sunt componentia (vi syllog. 2.)

Ergo  $a = x^m + y^m$

5.

Æqualia ab æqualibus subtracta dant residua æ-  
qualia.

$x^m = x^m$  a itidem  $= x^m + y^m$  (vi syllog. 4.)

Ergo  $a - x^m = y^m$

D

6.

Quantitas minor subtracta à maiore est æqualis  
differentiæ,

$y^m + x^m$  est quantitas  $> \& <$  (sec. hypoth.)

Ergo  $y^m - x^m$  est æquale differentiæ.

$y^m - x^m$  est æquale differentiæ (vi syllog. 6.)

$b$  est differentia sec. hypoth.

Ergo  $y^m - x^m = b$

Æqualia æqualibus addita dant aggregata æ-  
qualia,

$x^m = x^m$ ,  $y^m - x^m = b$  (vi syllog. 7.)

Ergo  $x^m + y^m - x^m = x^m + b$

$x^m + y^m - x^m \& x^m + b$  dant aggregata æ-  
qualia (vi syllog. 8.)

sed  $x^m + y^m - x^m = y^m$ ,  $x^m + b = b + x^m$

Ergo  $y^m = b + x^m$



10.

Æqualia uni tertio inter se sunt æqualia,

$$a \_ x^m = y^m, b \pm x^m = y^m \text{ (vi syllog. 5 \& 9.)}$$

$$\text{Ergo } a \_ x^m = b \pm x^m$$

11.

Æqualia æqualibus addita dant aggregata æqualia,

$$a \_ x^m = b \pm x^m \text{ \& } x^m = x^m \text{ (vi syllog. 10)}$$

$$\text{Ergo } a \_ x^m \pm x^m = a \_ b \pm x^m \pm x^m = b \pm 2x^m$$

12.

Æqualia æqualib<sup>9</sup> subtracta dant residua æqualia

$$a = b \pm 2x^m \text{ \& } b = b \text{ (vi syllog. 11.)}$$

$$\text{Ergo } a \_ b = b \pm 2x^m \_ b = 2x^m$$

13.

Æqualia æqualibus divisa dant quotos æquales

$$a \_ b = 2x^m \text{ \& } 2 = 2 \text{ (vi syllog. 12.)}$$

$$\text{Ergo } \frac{a \_ b}{2} = \frac{2x^m}{2} = x^m$$

14.

Dignitates æquales habent æquales radices

$$\frac{a \_ b}{2} = x^m \text{ (vi syllog. 13.)}$$

$$\frac{a \_ b}{2}$$

$$\text{Ergo } \sqrt[m]{\left(\frac{1}{2} a \_ \frac{1}{2} b\right)} = x$$

Liquet ut spero, ex hac resolutione omnibus, nisi qui sint, qui cœcutire quam videre laudabilius duxerint, quis nimirum sit syllogismorum in inveniēdo usus; siquidem tota illa quæsitum in dato problema-  
te inveniendi via in 14. syllogismos fōmales sese resolvit. Par ratio est in theorematibus, ubi demonstrationes facili possunt negotio in syllogismos formales redigi, adeo ut nesciam, quo non pretio certem, vix ullas dari theorematum demonstrationes & problematum resolutiones, quæ non sint ex puris putis syllogismis conflata. Quantumvis autem formalis ille ratiocinandi modus in demonstratione & quæsti inventionem non compareat, quin potius enthymemata obrineant; illud tamen aliunde non est, quam, quod præmissæ, eam ob causam, quod præsupponuntur ex antecedentibus cognitæ, omittantur. Ut igitur sic nemo facile detur, qui influxum Logicæ in Mathesin non tam videre oculis, quam palpare manibus possit.

#### §. XVI.

**P**OSSET heic ulterius ostendi, Mathematicorum veritates proponendi modum, si totam Matheleos seriem spectes, methodumque imprimis Euclidean, in qua nihil affirmatur, nisi, quod in antecedentibus jam demonstratis rationem sui contineat, adeo ut illa præcedant, quæ sequentibus demonstrandis intervniunt, sequantur vero non interrupte ea, quæ ex superioribus colligi possunt, posset, inquam, ostendi pluribus, hunc veritatum ordinem, esse illum



lum ipsum, quem sanior desiderat Logica: ceterum, cum de hoc non tam persuasi quam convicti sint, quotquot rem accuratius consideratione dignantur, mihiqve imperata brevis calamus in hisce ulterius currere volentem sufflaminet, illud sicco pede praterire cogor. Antequam autem manum de tabula, lubet superiora in argumentum quoddam, tamquam in unum fascem compingere.

### Argumentor :

#### Quæcunque Disciplina

1:0

In modo ad rerum notiones perveniendi,

2:0

In investigandis notionibus distinctis & adæqvatis,

3:0

In condendis definitionibus tam nominalibus quam realibus,

4:0

In modo ad definitiones reales perveniendi,

5:0

In observandis circa experientiam cautelis,

6:0

In axiomatibus, postulatis & theorematibus inveniendis,

7:0

In theorematibus demonstrandis,

8:0

In resolvendis problematibus,

28.

9.0

In modo in tota sua serie veritates proponendi, vi-  
am à Logica strata[m] sequitur & calcat, illius  
datur cum Logica nexus;

Atqui disciplina Mathematica id facit (§. 9. 10. 11.  
12. 13. 14. 15. 16.)

Ergo &c.

SOLI DEO GLORIA.

Epimetra †

*Veritas non est nisi una, licet trifariam disspesci soleat.*

2.

*Sine veritate transcendentali & Metaphysica, que in ordine e-  
orum, que enti conveniunt, consistit, omnes scientia una  
ruina conciderent.*

3.

*Quemadmodum tempus est ordo successivorum in serie con-  
tinua: ita spatium est ordo simultaneorum, itidem in serie  
continua; locus vero determinatus duntaxat aliis coëxisten-  
di modus.*

4.

*De certitudine principii identitatis indiscernibilium dubita-  
re non possumus.*

5.

*Principium identitatis sive positionis, nec non principium ex-  
clusi*



clusi medii, cum in principio contradictionis contineantur, & ex eo per modum corollarii fluant, non sunt adeo in demonstrandis veritatibus necessaria, etiamsi ipsa sint verissima.

6.

Quemadmodum principium contradictionis fundamentum est essentialium & veritatum eternarum: ita principio rationis sufficientis omnes veritates contingentes innituntur.

7.

Principium rationis sufficientis, quod ad Deum & omnia alia entia applicari debet, non habendum est pro monito, ut rerum rationes indagentur; sed pro tali, quod realiter in demonstrationes influit.

8.

Principium Cartesianum: cogito ergo sum, suo merito defraudandum non est.

9.

Datur futurorum contingentium determinata veritas.

